

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-343397
 (43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.CI. G01R 1/067
 G01R 31/26
 H01L 21/66

(21)Application number : 2000-164407

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
 TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 01.06.2000

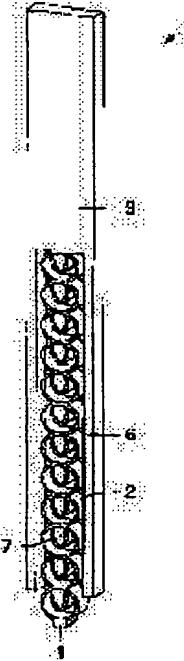
(72)Inventor : HAGA AKESHI
 OKUMURA KATSUYA
 HAYASAKA NOBUO
 SHIBATA HIDEKI
 MATSUNAGA NORIAKI

(54) CONTACT PROBE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a finer contact probe and its manufacturing method to cope with pitch narrowing.

SOLUTION: This contact probe is manufactured by a manufacturing method including a lithography process and a plating process. The probe is formed integrally so that a plunger part 1 for bringing into contact with a circuit to be inspected, a spring part 2, and a lead wire connection part 3 form a three-dimensional shape having the uniform thickness in the plate thickness direction vertical to a plane shape relative to the fixed plane shape. Preferably, a guide part 6 is also formed integrally in parallel with the spring part 2. More preferably, integral formation is executed in a shape including stopper parts 7 for every unit shape of the spring part 2 comprising a plate spring.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination] 28.08.2003
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-343397

(P2001-343397A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 1 R 1/067
31/26
H 0 1 L 21/66

識別記号

F I
G 0 1 R 1/067
31/26
H 0 1 L 21/66

テマコード(参考)
C 2 G 0 0 3
J 2 G 0 1 1
B 4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-164407(P2000-164407)

(22)出願日 平成12年6月1日 (2000.6.1)

(71)出願人 000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(71)出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(72)発明者 羽賀 剛
兵庫県赤穂郡上郡町光都3丁目12番1号
住友電気工業株式会社播磨研究所内
(74)代理人 100064746
弁理士 深見 久郎 (外4名)

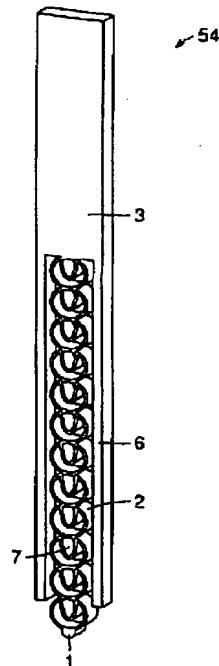
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンタクトプローブおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 狹ピッチ化に対応すべく、より微細なコンタクトプローブおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 コンタクトプローブは、リソグラフィの工程とめっきの工程を含む製造方法によって製作され、被検査回路に接触させるためのプランジャ部1と、スプリング部2と、リード線接続部3とが一定の平面形状に対して上記平面形状に垂直な板厚方向に均一に厚みをもたせた立体形状となるように一体形成されている。好ましくは、スプリング部2と平行にガイド部6も一体形成されている。さらに好ましくは、板ばねからなるスプリング部2の単位形状ごとにストップ部7も含む形で一体形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査回路に接触させるためのプランジャ部と、
一端において前記プランジャ部を支持するスプリング部
と、
前記スプリング部の他端をリード線に電気的に接続する
リード線接続部とを備え、
前記プランジャ部と前記スプリング部と前記リード線接
続部とが一体形成された、コンタクトプローブ。

【請求項2】 前記プランジャ部と前記スプリング部と
前記リード線接続部とが、一定の平面形状に対して前記
平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体
形状となるように一体形成された、請求項1に記載のコ
ンタクトプローブ。

【請求項3】 前記スプリング部と平行に配置され、前
記スプリング部を一定の姿勢に維持するガイド部を含
み、前記プランジャ部と前記スプリング部と前記リード
線接続部と前記ガイド部とが一体形成された、請求項1
に記載のコンタクトプローブ。

【請求項4】 前記プランジャ部と前記スプリング部と
前記リード線接続部と前記ガイド部とが、一定の平面形
状に対して前記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚み
をもたせた立体形状となるように一体形成された、請求
項3に記載のコンタクトプローブ。

【請求項5】 内壁が絶縁体で被覆された導電体を含む
筒状部材を備え、前記筒状部材は前記スプリング部の外
側を取囲んでおり、前記プランジャ部は、前記筒状部材
から突出している、請求項1または2に記載のコンタクト
プローブ。

【請求項6】 前記リード線接続部と前記筒状部材とが
相互に固定されている、請求項5に記載のコンタクトプロ
ーブ。

【請求項7】 前記スプリング部が、板ばねからなる単
位形状を複数回繰返して接続した形状を含む、請求項1
から6のいずれかに記載のコンタクトプローブ。

【請求項8】 前記スプリング部が、前記単位形状ごと
にストッパ部を含み、前記ストッパ部は、前記スプリ
ング部の長手方向の弾性変形が一定以上になったときに前
記単位形状を構成する板ばねに当接して弾性変形がより
大きくなることを妨げるように配置されている、請求項
7に記載のコンタクトプローブ。

【請求項9】 前記プランジャ部が、頂部と、前記頂部
を挟む斜面部とを含み、前記斜面部同士のなす角度が9
0°以下であり、前記頂部の横断面の曲率半径が5μm
以下である、請求項1から8のいずれかに記載のコンタクト
プローブ。

【請求項10】 前記プランジャ部の前記頂部を含む一部
または全体の表面が、前記プランジャ部の内部の材質
より体積抵抗率の小さい材質で被覆された、請求項1か
ら9のいずれかに記載のコンタクトプローブ。

【請求項11】 被検査回路に接触させるためのプラン
ジャ部と、

一端において前記プランジャ部を支持するスプリング部
と、

前記スプリング部の他端をリード線に電気的に接続する
リード線接続部とを備え、

前記プランジャ部と前記スプリング部と前記リード線接
続部とが、一定の平面形状に対して前記平面形状に垂直
な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状となるよう

10 に一体形成された、コンタクトプローブを製造する方法
であって、

導電性を有する基板の上にレジスト膜を形成するレジス
ト形成工程と、

前記レジスト膜に対して、一体部マスクを用いて露光を行
なう露光工程と、

前記レジスト膜のうち前記リソグラフィ工程において露
光した部分を除去する第1レジスト除去工程と、

前記レジスト膜のうち前記第1レジスト除去工程において
除去した部分を金属で埋めるメッキ工程と、

前記レジスト膜の残存部分を除去する第2レジスト除去
工程と、

前記基板を除去する基板除去工程とを含み、

前記一体部マスクとして、前記コンタクトプローブを前
記厚み方向に投影した形状のマスクを用いる、コンタクト
プローブの製造方法。

【請求項12】 前記コンタクトプローブとして、前記
スプリング部と平行に配置され、前記スプリング部を一
定の姿勢に維持するガイド部をさらに備える、請求項1
に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板や液晶
表示装置などの電気検査を行なうためのコンタクトプロ
ーブおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体基板や液晶表示装置などに形成さ
れた回路の検査は、一般に、多数のコンタクトプローブ
を備えた検査装置を用いて行われている。このコンタク
トプローブの1本1本の構造としては、従来は、たとえ
ば、実開平6-22964号公報や実開平6-2296
40 5号公報に記載されたものがあった。その構造を図18
に示す。図18に示すコンタクトプローブ100は、ソ
ケット104の内部にバレル103が配置されており、
バレル103のさらに内部に、コイルばねを用いたスプ
リング102が配置されている。被検査回路に接触させ
るためのプランジャ101は、スプリング102によっ
て、バレル103の端から突出する向きに付勢されてい
る。

【0003】この構造では、プランジャ101、スプリ
ング102、バレル103、ソケット104は、それぞ

3

れ独立した部品である。したがって、組立てる際には、プランジャ101およびスプリング102を、スプリング102がプランジャ101に対して外向きに付勢するように、バレル103に挿入し、このバレル103をソケット104に挿入することによって行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、検査対象となる回路のさらなる高密度化、微細化により、1台の検査装置当りにより多くのコンタクトプローブが高密度で搭載されるようになってきた。その結果、たとえば、複数のコンタクトプローブを0.1mm以下の狭いピッチで配列することが求められている。

【0005】図18を参照して説明したような従来のコンタクトプローブ100では、プランジャ101、スプリング102、バレル103、ソケット104といった個々の部品から組立てる必要があった。したがって、コンタクトプローブの微細化に伴なって、個々の部品も微細化するため、組立てが困難なものとなりつつあった。また、従来、個々の部品は機械加工されて製作されていたため、コンタクトプローブの微細化が進むことによって、個々の部品も微細化し、個々の部品の機械加工が困難なものとなりつつあった。特に、機械加工による部品の場合、0.1mm以下のピッチで配列しようとすると、各部品自体の厚みが妨げとなって、配列が不可能であった。

【0006】一方、1台の検査装置に数多くのコンタクトプローブを搭載しようとしたときに、従来は、コンタクトプローブの個々の部品を機械加工していたため、コンタクトプローブの数の増加に比例して部品加工コストも増大し、社会の要請に十分応えられないものとなっていた。

【0007】さらに、回路動作の高速化と狭ピッチ化により、コンタクトプローブ同士のクロストークノイズが増大し、このノイズの存在によって、検出感度が低下するため、問題となっていた。

【0008】そこで、本発明は、さらなる狭ピッチ化に対応すべく、より微細なコンタクトプローブおよびその製造方法を提供することを目的とする。さらに、そのような微細な構造であっても、クロストークノイズを防止できるシールド機能を有するコンタクトプローブを提供することをも目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に基づくコンタクトプローブは、被検査回路に接触させるためのプランジャ部と、一端において上記プランジャ部を支持するスプリング部と、上記スプリング部の他端をリード線に電気的に接続するリード線接続部とを備え、上記プランジャ部と上記スプリング部と上記リード線接続部とが一体形成されている。この構成を採用することにより、個々の部品ごとの加工の手間が不

4

要となり、組立の手間も不要となるため、コンタクトプローブの微細化や多本数化に対応しやすくなる。

【0010】上記発明において好ましくは、上記プランジャ部と上記スプリング部と上記リード線接続部とが、一定の平面形状に対して上記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状となるように一体形成されている。

【0011】上記構成を採用することにより、たとえ微細な構造であっても一定のマスクを用いたリソグラフィとめっきを組合せた製造方法で一体の物として、容易に製造することができる。

【0012】上記発明において好ましくは、上記スプリング部と平行に配置され、上記スプリング部を一定の姿勢に維持するガイド部を含み、上記プランジャ部と上記スプリング部と上記リード線接続部と上記ガイド部とが一体形成されている。この構成を採用することにより、コンタクトプローブの使用状況によって、ガイド部を必要とする場合であっても、ガイド部の組立の手間を省くことができる。

【0013】上記発明において好ましくは、上記プランジャ部と上記スプリング部と上記リード線接続部と上記ガイド部とが、一定の平面形状に対して上記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状となるように一体形成されている。

【0014】上記構成を採用することにより、たとえ微細な構造であっても一定のマスクを用いたリソグラフィとめっきを組合せた製造方法で一体の物として、ガイド部も含めて容易に製造することができる。

【0015】上記発明において好ましくは、内壁が絶縁体で被覆された導電体を含む筒状部材を備え、上記筒状部材は上記スプリング部の外側を取囲んでおり、上記プランジャ部は、上記筒状部材から突出している。この構成を採用することにより、筒状部材がガイド部の役割を果たすことができる。また、筒状部材が導電体を含むので、スプリング部を筒状部材によってシールドし、クロストークノイズを防止することができる。

【0016】上記発明において好ましくは、上記リード線接続部と上記筒状部材とが相互に固定されている。この構成を採用することにより、使用中に筒状部材がずれることを防止することができる。

【0017】上記発明において好ましくは、上記スプリング部が、板ばねからなる単位形状を複数回繰返して接続した形状を含む。この構成を採用することにより、マスクのパターンが簡潔で済み、各部位によってばね定数が均一なスプリング部とすることができる。

【0018】上記発明において好ましくは、上記スプリング部が、上記単位形状ごとにストッパ部を含み、上記ストッパ部は、上記スプリング部の長手方向の弾性変形が一定以上になったときに上記単位形状を構成する板ばねに当接して弾性変形がより大きくなることを妨げるよ

うに配置されている。この構成を採用することにより、ばねが弾性限度を超えて塑性変形を起こし、使用不能となることを防止することができる。

【0019】上記発明において好ましくは、上記プランジャ部が、頂部と、上記頂部を挟む斜面部とを含み、上記斜面部同士のなす角度が90°以下であり、上記頂部の横断面の曲率半径が5μm以下である。この構成を採用することにより、被検査回路の表面に形成された自然酸化膜などの絶縁膜を破りやすくなり、より確実に電気的接触を確保することができる。

【0020】上記発明において好ましくは、上記プランジャ部の上記頂部を含む一部または全体の表面が、上記プランジャ部の内部の材質より体積抵抗率の小さい材質で被覆されている。この構成を採用することにより、プランジャ部を被検査回路に接触させたときの電気的接触抵抗を小さくすることができ、安定した電気的接触を確保することが可能となる。

【0021】本発明に基づくコンタクトプローブの製造方法は、被検査回路に接触させるためのプランジャ部と、一端において上記プランジャ部を支持するスプリング部と、上記スプリング部の他端をリード線に電気的に接続するリード線接続部とを備え、上記プランジャ部と上記スプリング部と上記リード線接続部とが、一定の平面形状に対して上記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状となるように一体形成された、コンタクトプローブを製造する方法であって、導電性を有する基板の上にレジスト膜を形成するレジスト形成工程と、上記レジスト膜に対して、一体部マスクを用いて露光を行なう露光工程と、上記レジスト膜のうち上記リソグラフィ工程において露光した部分を除去する第1レジスト除去工程と、上記レジスト膜のうち上記第1レジスト除去工程において除去した部分を金属で埋めるメッキ工程と、上記レジスト膜の残存部分を除去する第2レジスト除去工程と、上記基板を除去する基板除去工程とを含み、上記一体部マスクとして、上記コンタクトプローブを上記厚み方向に投影した形状のマスクを用いる。

【0022】上記製造方法を採用することにより、プランジャ部とスプリング部とリード線接続部とが一体となったコンタクトプローブを容易に製作することが可能となる。また、コンタクトプローブの微細化、複雑化にも対応でき、組立の作業も不要である。

【0023】上記発明において好ましくは、上記コンタクトプローブとして、上記スプリング部と平行に配置され、上記スプリング部を一定の姿勢に維持するガイド部をさらに備える。

【0024】上記製造方法を採用することにより、プランジャ部とスプリング部とリード線接続部とガイド部とが一体となったコンタクトプローブを容易に製作することが可能となる。また、コンタクトプローブの微細化、複雑化にも対応でき、組立の作業も不要である。

【0025】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）

（構成）図1を参照して、本実施の形態におけるコンタクトプローブ50の構成について説明する。このコンタクトプローブ50は、被検査回路に接触させるためのプランジャ部1と、スプリング部2と、リード線接続部3とを備えている。スプリング部2は、その一端においてプランジャ部1を支持しており、他端は、リード線接続部3と接続されている。リード線接続部3は、スプリング部2の端をリード線（図示省略）と電気的に接続するためのものである。

【0026】この構造は、導電性の材料から一体形成されたものであり、図1に示されるように、一定の平面形状に対して前記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状となっている。したがって、どの箇所においても厚みはほぼ同じとなっている。なお、念のためにいうと、厚み方向とは、図1における左下から右上にかけての方向である。

【0027】図1に示したコンタクトプローブ50の例では、スプリング部2は、板ばねがそれぞれ単位形状としての輪を構成し、その輪が複数繰返して接続された形狀となっている。

【0028】（製造方法）図2から図7を参照して、コンタクトプローブ50の製造方法について説明する。

【0029】まず、導電性の基板21の表面にレジスト膜22を形成する（図示省略）。基板21としては、TiをスパッタしたSi基板を用いる。ただし、アルミニウム基板など、他の導電性基板であってもよい。

【0030】図2に示す一体部マスク30を用いて、図3に示すように、レジスト膜22の表面にX線23を照射する。ここでは、X線リソグラフィを用いた方法に沿って説明するが、X線リソグラフィの代りにUV（紫外線）リソグラフィを用いてもよい。いずれにせよ、現像後、露光箇所24のレジストを除去する。その結果、図4に示すように、凹部25が形成される。

【0031】図5に示すように、めつきを行ない、凹部25を金属層26で埋める。金属層26の材質としては、ニッケルや、Ni-Co、Ni-W、Ni-Mnなどのニッケル系合金を用いることができる。さらにこれ以外に、パラジウム(Pd)、ロジウム(Rh)またはルテニウム(Ru)などを用いてもよい。

【0032】酸素プラズマによるアッシングまたは再照射後の現像によって基板21上に残っていたレジスト膜22を除去する。その結果、図6に示す構造となる。水酸化カリウム(KOH)によって基板21の部分を溶かして金属層26の部分だけを取出す。その結果、図7に示すようにコンタクトプローブ50が得られる。すなわち、これが、図1に示したコンタクトプローブ50である。

【0033】さらに、プランジャ部1の電気的接触抵抗

を小さくするためにプランジャ部の全表面またはプランジャ部1の先端付近の表面を金(Au)またはロジウム(Rh)などめっきしてもよい。

【0034】(使用例)図8を参照して、コンタクトプローブ50を使用して、被検査基板64の表面に形成された被検査回路65の検査を行なう具体例について説明する。検査装置の絶縁基板61には、被検査回路65の配列ピッチに合わせて、複数のガイド孔62が設けられている。各ガイド孔62の内部には、それぞれコンタクトプローブ50が配置され、各コンタクトプローブ50の先端は絶縁基板61の被検査基板64に対向する側の面から突出している。絶縁基板61の被検査基板64と反対側の面においては、リード線として、たとえばフレキシブルプリント回路(FPC)63などを配置し、各コンタクトプローブ50のリード線接続部3と電気的に接続されている。このような検査装置を用いて、被検査回路65の検査を行なった。

【0035】(作用・効果)上述のコンタクトプローブは、図1を参照して説明したような一定の平面形状に対して前記平面形状に垂直な厚み方向に均一に厚みをもたせた立体形状であるので、たとえ微細な構造であっても上述のようなリソグラフィとめっきを組合せた製造方法で一体の物として、容易に製造することができる。この製造方法では、個々の部品を機械加工したり、組立てたりする必要がないため、コンタクトプローブとしての微細化、複雑化に十分対応することができる。

【0036】上述のコンタクトプローブ50においては、プランジャ部1がスプリング部2の先端に支持されており、スプリング部2が板ばねの単位形状の組合せからなるため、プランジャ部1に対して、コンタクトプローブ50の長手方向(図1における上下方向)に押付ける力や衝撃力が加われば、スプリング部2が全体として弾性変形し、そのエネルギーを吸収することとなる。したがって、従来のコンタクトプローブと同様に、弾性変形のストロークを十分長く確保しつつ、従来よりコンタクトプローブ全体の幅は小さくすることができる。たとえば、ストロークを0.05mm以上として幅を0.1mm以下とすることができる。

【0037】また、そのような微細な構造でありながら、ばね定数のばらつきは十分低いものとができる。たとえば、ばね定数の範囲は、0.1N/mm～10N/mmであるとして、ばね定数のばらつきは、UVリソグラフィの場合、±3.5%以内であり、X線リソグラフィの場合、±1.0%以内とできる。X線リソグラフィの方がばらつきが小さくなっているのは、X線の方が波長が短いため、リソグラフィにおける分解能が優れており、板ばねの厚みを精度良く作れるからである。

【0038】なお、プランジャ部の全表面またはプランジャ部の先端付近の表面を金(Au)またはロジウム

(Rh)など、プランジャ部の内部の材質より体積抵抗率の小さい材質で被覆することとすれば、プランジャ部を被検査回路に接触させたときの電気的接触抵抗を小さくすることができ、安定した電気的接触を確保することが可能となる。

【0039】(他の構成例)コンタクトプローブの形状は、図1に示したものに限らない。図1に示したコンタクトプローブ50のプランジャ部1周辺を拡大したものを、図9(a)に示す。プランジャ部の形状は、被検査回路の形状、性質に応じて、図9(b)に示すようなプランジャ部1aであってもよく、図9(c)に示すようなプランジャ部1bであってもよい。

【0040】図9(b)に示したプランジャ部1aの拡大した斜視図を図10(a)に示す。プランジャ部1aは、一定の厚みを有している。すなわち、一辺である頂部4と、この頂部4を挟む2つの面である斜面部5を含んでいる。このプランジャ部1aの形状の横断面図は、図10(b)に示されるようになる。すなわち、図10(b)中に示すように、斜面部5同士のなす角度が90°以下であり、頂部4の横断面の極率半径は5μm以下であることが望ましい。このようにすることで、被検査回路の表面に形成された自然酸化膜などの絶縁膜を破りやすくなり、より確実に電気的接触を確保することができるからである。

【0041】スプリング部についても、図1と同様に、板ばねからなる単位形状を複数回繰返して接続した形状であることが望ましいが、具体的な形状としては、図1に示した以外の形状も考えられる。たとえば、図11に示すコンタクトプローブ51が有するように、波形のスプリング部2aであってもよい。スプリング部2aの場合は、板ばねから構成されるS字形の部分を単位形状とみなすことができる。

【0042】(実施の形態2)
(構成)図12を参照して、本実施の形態におけるコンタクトプローブ50の構成について説明する。このコンタクトプローブ52は、被検査回路に接触させるためのプランジャ部1と、スプリング部2と、リード線接続部3と、ガイド部6とを備えている。ガイド部6が加わった点以外の構成要件は、実施の形態1において図1を参照して説明したものと同じである。ガイド部6も、他の部分とともに一体形成されている。

【0043】(製造方法)実施の形態1で説明した製造方法に比べて、一体部マスクとして、図2に示した一体部マスク30の代りに、図13に示す一体部マスク31を用いるという点のみ異なる。他の工程については、実施の形態1において説明したものと同じである。

【0044】(作用・効果)図8を参照して説明した使用例では、コンタクトプローブ50を絶縁基板61のガイド孔62の内部に配置して使用したため、ガイド部6は必要なかったが、他の使用法においては、スプリング

部2の座屈を防ぎ、スプリング部2を一定の姿勢に維持するための何らかのガイドが必要となる。図1に示したコンタクトプローブ50の場合は、ガイド部をあとから取り付ける必要があったが、図12に示したコンタクトプローブ52の場合は、ガイド部6も一体形成されるため、ガイド部を取り付ける必要がなく、組立の労力を低減することができる。また、後から組立てる場合と異なり、一体部マスク31を設計する時点で正しく設計を行なっておきさえすれば、確実に所望の位置関係でガイド部6が設けられたものを得ることができる。

【0045】このようにガイド部6を設ける場合、スプリング部の形状は、図12に示すコンタクトプローブ52のスプリング部2の形状に限らない。たとえば、図14に示すコンタクトプローブ53が有するようにスプリング部2aであってもよい。

【0046】(他の構成例) 図12に示したコンタクトプローブ52のスプリング部2の各単位形状ごとにストップ部7を設けて、図15に示すコンタクトプローブ54のような構成としてもよい。ストップ部7とは、必要以上にばねがたわむことを防ぐための部材である。このような構成にすることで、ばねが弾性限度を超えて塑性変形を起こし、使用不能となることを防止することができる。

【0047】ストップ部の形状はストップ部7に限られず、他にたとえば、図16に示すコンタクトプローブ55が有するようにストップ部7aであってもよい。このようにストップ部の形状が多少変わっても、一体部マスクのパターン形状を変更するだけで対応でき、実施の形態1において説明したようなリソグラフィとめっきを用いた製造方法で一体形成できることには変わりない。

【0048】(実施の形態3)

(構成) 本実施の形態におけるコンタクトプローブ56は、一体形成される部分の形状は、図1に示したコンタクトプローブ50と同じであるが、図17(a)に示すように、その一体形成される部分を筒状部材8の内側に挿入し、図17(b)に示すように、プランジャ部1が筒状部材8の反対側の端から突出するようにしている。ただし、筒状部材8は、基本的には、内壁が絶縁体で被覆された導電体からなる。さらに、リード線接続部3と筒状部材8との重なり合う箇所である固定部9において、リード線接続部3と筒状部材8とを、互いに固定することが好ましい。

【0049】(作用・効果) プランジャ部1が筒状部材8の端から突出していることから、プランジャ部1を被検査回路に接触させて検査を行なうことは従来どおり可能である一方、スプリング部2が筒状部材8の内部に収まっているため、別途ガイド部を設けなくても、筒状部材8がスプリング部2の姿勢を維持するガイド部の役割を果たす。また、筒状部材8は、基本的に導電体からなるので、スプリング部2をシールドする役割をも果た

す。一方、筒状部材8は、導電体からなるが、内壁が絶縁体で被覆されているため、スプリング部2に触れてても、スプリング部2に流れる電流を短絡させることはない。さらに、以下の実施例で説明するような作用・効果も奏する。

【0050】(実施例) 本実施の形態の具体的実施例について説明する。実施の形態1において述べた製造方法により、幅0.056mmのコンタクトプローブ50を製作した。一方、外径1.2mm、内径0.08mmの真鍮またはステンレス製のパイプであって、内側を絶縁体、たとえばテフロン(登録商標)またはパリレンでコーティングしたものを筒状部材8として、用意した。ただし、筒状部材8は、このようなパイプの代りに、ガラス、または、テフロン、ジュラコンなどの樹脂製のパイプであって、外側を金属でコーティングしたものであってもよい。なお、筒状部材8は、円筒に限らず、断面が円以外の形状であってもよい。

【0051】図17に示すように、コンタクトプローブ50を、筒状部材8の内側に挿入し、固定部9において接着またはかしめによって固定した。

【0052】さらに、リード線接続部3と筒状部材8のそれぞれから電極を引出し(図示省略)、筒状部材8をグランドとすることで、スプリング部2は、筒状部材8によってシールドされる構成となるため、通常はクロストークノイズが問題となる数GHz程度の高周波での測定が可能となった。

【0053】被検査回路に接触させる際に、プランジャ部1のみならず、筒状部材8も同一の回路に接触するまでコンタクトプローブ56を押込んで、プランジャ部1と筒状部材8との間に一定以上の電位差のある互いに異なる電位を印加した。コンタクトプローブ56が押込まれているため、プランジャ部1と筒状部材8とが確実に回路に接触している。したがって、一定以上の電位差を加えれば、回路表面の酸化皮膜に絶縁破壊が起り、電流が流れる。この作用によって、回路表面の酸化皮膜を破壊することができ、良好な電気的導通を得ることができた。

【0054】なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、リソグラフィとめっきを用いた工程で、コンタクトプローブを一体物として製作することができるため、個々の部品ごとの加工の手間が不要となり、組立の手間も不要となるため、コンタクトプローブの微細化や多本数化に対応しやすくなる。また、筒状部材を設けることにより、スプリング部をシールドし、クロストークノイズを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの斜視図である。

【図2】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法に用いる一体部マスクの平面図である。

【図3】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第1の工程における断面図である。

【図4】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第2の工程の説明図である。

【図5】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第3の工程の説明図である。

【図6】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第4の工程の説明図である。

【図7】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第5の工程の説明図である。

【図8】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの使用状況の説明図である。

【図9】 (a)～(c)は、本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブのプランジャ部の拡大平面図である。

【図10】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブのプランジャ部の、(a)は拡大斜視図であり、(b)は横断面形状の説明図である。

【図11】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの他の例の斜視図である。

【図12】 本発明に基づく実施の形態2におけるコン

タクトプローブの斜視図である。

【図13】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法に用いる一体部マスクの平面図である。

【図14】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの他の例の斜視図である。

【図15】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブのさらに他の例の斜視図である。

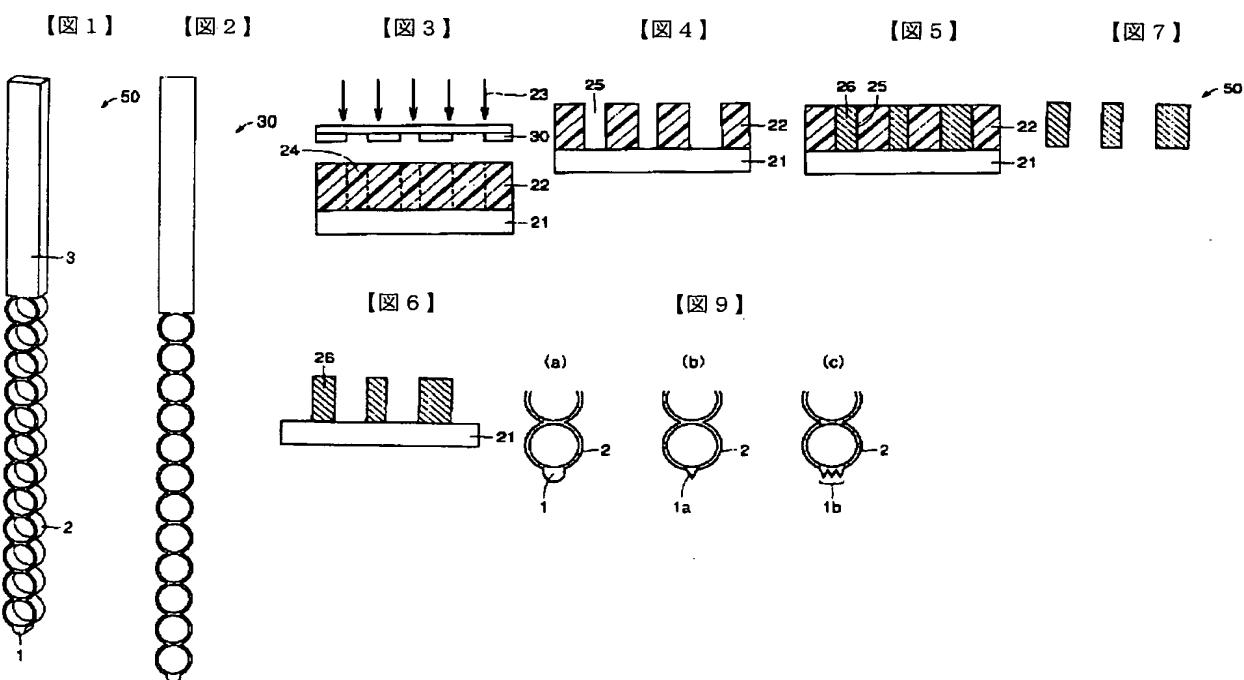
【図16】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブのさらに他の例の斜視図である。

【図17】 本発明に基づく実施の形態3におけるコンタクトプローブの、(a)は組立方法の説明図であり、(b)は完成品の斜視図である。

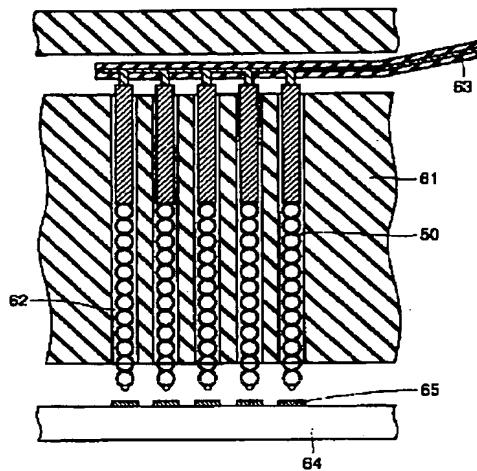
【図18】 従来技術に基づくコンタクトプローブの断面図である。

【符号の説明】

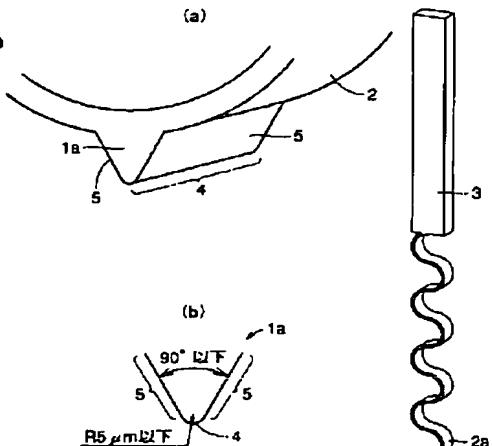
1, 1a, 1b プランジャ部、2, 2a スプリング部、3 リード線接続部、4 頂部、5 斜面部、6 ガイド部、7, 7a ストップ部、8 筒状部材、9 固定部、21 基板、22 レジスト膜、23 X線、24 露光箇所、25 凹部、26 金属層、30, 31 一体部マスク、50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 100 コンタクトプローブ、61 絶縁板、62 ガイド孔、63 フレキシブルプリント回路、64 被検査基板、65 被検査回路、101 プランジャ、102 スプリング、103 バレル、104 ソケット。



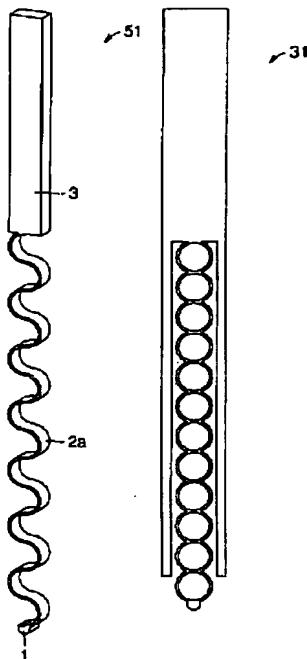
【図8】



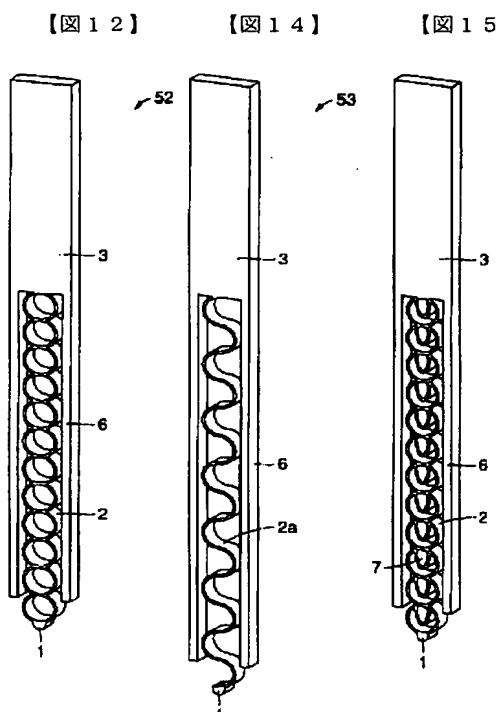
【図10】



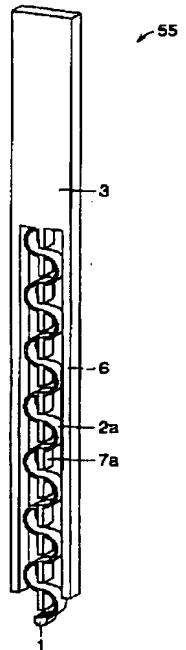
【図11】



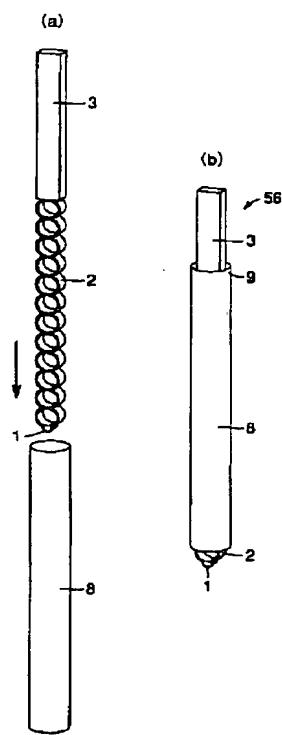
【図13】



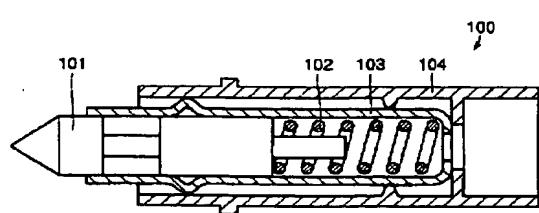
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 勝弥
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 早坂 伸夫
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 柴田 英毅
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 松永 範昭
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

F ターム(参考) 2G003 AA07 AB01 AG03 AG12
2G011 AA02 AA15 AB01 AB03 AB05
AB06 AB07 AC14 AC33 AE03
AF07
4M106 BA01 DD03